



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の加速操作を判断する加速操作判断手段と、踏み込みダウンシフト変速時にエンジントルクを低下させるエンジントルク低下手段とを具えるエンジンと自動変速機の総合制御装置において、前記加速操作判断手段によって検出された車両の加速状態が大きくなるに従って、前記エンジントルク低下手段によってエンジントルクを低下させるタイミングを早く設定する低下タイミング設定手段とを設けたことを特徴とするエンジンと自動変速機の総合制御装置。

【請求項2】 車両の加速操作を判断する加速操作判断手段と、踏み込みダウンシフト変速時にエンジントルクを低下させるエンジントルク低下手段とを具えるエンジンと自動変速機の総合制御装置において、前記加速操作判断手段によって検出された車両の加速状態が大きくなるに従って、前記エンジントルク低下手段によってエンジントルクを低下させる期間を短く設定する低下期間設定手段を設けたことを特徴とするエンジンと自動変速機の総合制御装置。

【請求項3】 前記加速操作判断手段を、自動変速機の出力軸回転数とエンジン回転数の比が第1の所定の値を超えた場合に加速状態であると判断するようにしたことを特徴とする請求項1又は2記載のエンジンと自動変速機の総合制御装置。

【請求項4】 前記加速操作判断手段を、スロットル開度の時間変化が第2の所定の値を超えた場合に加速状態であると判断するようにしたことを特徴とする請求項1又は2記載のエンジンと自動変速機の総合制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジンと自動変速機の総合制御装置、特に、踏み込みダウンシフト変速時にエンジントルクを低下させるエンジンと自動変速機の総合制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、このようなエンジンと自動変速機の総合制御装置は、例えば特開昭64-85844号公報に記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】かかるエンジンと自動変速機の総合制御装置では、ワンウェイクラッチの締結が完了する直前に一時的にエンジンの出力を低下することにより、ワンウェイクラッチの締結完了時点で発生するトルク変動のピークを抑制し、変速ショックを軽減している。この場合、ダウンシフト変速時のスロットル開度及び出力軸回転速度に応じてエンジン出力を低下するタイミングを変えている。しかしながら、スロットル開度が同一であっても、スロットル開度の変化速度が遅い場合、すなわち変速の開始までゆっくりスロットルを踏んだ場合と、スロットル開度の変化速度が早い場合、す

なわちスロットルを素早く踏んだ場合とでは、変速中のエンジントルクは相違するため、エンジン回転速度の上昇の程度が相違する。したがって、スロットル開度の変化速度が相違するにもかかわらず変速タイミングを同一にする場合、図4Aに示すようにスロットルをゆっくり踏んだ場合には問題はないが、図4Bに示すようにスロットルを素早く踏んだ場合には、変速終了後にも出力軸トルク $T_0$ の低下が続き、これによるショックが発生するため、運転者が違和感を感じる。

10 【0004】また、このようなエンジンと自動変速機の総合制御装置では、エンジントルクを低下させる期間も同一スロットル開度では同一であり、スロットル開度の変化速度の大小については何ら考慮されていないので、これも、スロットルを素早く踏んだ場合にかかるトルクの低下によりショックを大きくする原因となっている。

【0005】また、このようなエンジンと自動変速機の総合制御装置では、車両の加速操作を判断するに当たり、リアルタイムで判断し、又は、外乱の影響を少なく判断するのが好ましい。

20 【0006】請求項1及び2記載の発明は、スロットル開度が同一の場合でもスロットル開度の変化速度が相違する場合の変速中のエンジントルクの相違のために、スロットルを素早く踏んだ場合のトルクの低下によるショックを発生する課題を解決しようとするものである。

【0007】請求項3記載の発明は、車両の加速操作を判断する際のリアルタイム判断の課題を解決しようとするものである。

30 【0008】請求項4記載の発明は、車両の加速操作を判断する際の外乱の影響の課題を解決しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による請求項1記載のエンジンと自動変速機の総合制御装置は、車両の加速操作を判断する加速操作判断手段と、踏み込みダウンシフト変速時にエンジントルクを低下させるエンジントルク低下手段とを具えるエンジンと自動変速機の総合制御装置において、前記加速操作判断手段によって検出された車両の加速状態が大きくなるに従って、前記エンジントルク低下手段によってエンジントルクを低下させるタイミングを早く設定する低下タイミング設定手段とを設けたことを特徴とするものである。

40 【0010】本発明による請求項2記載のエンジンと自動変速機の総合制御装置は、車両の加速操作を判断する加速操作判断手段と、踏み込みダウンシフト変速時にエンジントルクを低下させるエンジントルク低下手段とを具えるエンジンと自動変速機の総合制御装置において、前記加速操作判断手段によって検出された車両の加速状態が大きくなるに従って、前記エンジントルク低下手段によってエンジントルクを低下させる期間を短く設定する低下期間設定手段を設けたことを特徴とするものであ

る。

【0011】本発明による請求項3記載のエンジンと自動変速機の総合制御装置は、前記加速操作判断手段を、自動変速機の出力軸回転数とエンジン回転数の比が第1の所定の値を超えた場合に加速状態であると判断するようにしたことを特徴とするものである。

【0012】本発明による請求項4記載のエンジンと自動変速機の総合制御装置は、前記加速操作判断手段を、スロットル開度の時間変化が第2の所定の値を超えた場合に加速状態であると判断するようにしたことを特徴とするものである。

【0013】

【発明の効果】請求項1記載のエンジンと自動変速機の総合制御装置によれば、低下タイミング設定手段は、加速操作判断手段によって検出された車両の加速状態が大きくなるに従って、エンジントルク低下手段によってエンジントルクを低下させるタイミングを早く設定する。このように、車両の加速状態が大きくなるに従ってエンジントルクを低下させるタイミングを早くすることにより、車両の加速状態が大きい場合に变速終了後にもトルクダウンが続くことが原因のトルク低下によるショックの発生を低減することができる。

【0014】請求項2記載のエンジンと自動変速機の総合制御装置によれば、低下期間設定手段は、加速操作判断手段によって検出された車両の加速状態が大きくなるに従って、エンジントルク低下手段によってエンジントルクを低下させる期間を短く設定する。このように、車両の加速状態が大きくなるに従ってエンジントルクを低下させる期間を短くすることにより、車両の加速状態が大きい場合に变速終了後にもトルクダウンが続くことが原因のトルク低下によるショックの発生を低減することができる。

【0015】請求項3記載のエンジンと自動変速機の総合制御装置によれば、加速操作判断手段は、自動変速機の出力軸回転数とエンジン回転数の比が第1の所定の値を超えた場合に加速状態であると判断する。このように、自動変速機の出力軸回転数とエンジン回転数の比の大小に基づいて車両の加速状態を判断することにより、リアルタイムでの加速状態の判断を行うことができる。

【0016】請求項4記載のエンジンと自動変速機の総合制御装置によれば、加速操作判断手段は、スロットル開度の時間変化が第2の所定の値を超えた場合に加速状態であると判断する。このように、スロットル開度の時間変化の大小に基づいて車両の加速状態を判断することにより、外乱の影響が少なく加速状態の判断を行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明によるエンジンと自動変速機の総合制御装置の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明によるエンジンと自動変速

機の総合制御装置の一実施の形態である。本形態では、運転者のアクセルペダル1の踏み込みに連動してスロットルバルブ2の開度が加減されると、エンジン3の出力はそれに応じて加減され、エンジン3の出力回転は、トルクコンバータT/Cを経て、自動変速機4に入力される。

【0018】また、自動変速機4は、コントロールバルブ5、詳しくはシフトソレノイド6、7及び8のON、OFFの組合せによりその選択変速段を決定し、決定された選択変速段に応じたギヤ比でエンジン動力を变速して出力するものとする。

【0019】ここで、シフトソレノイド6、7及び8を、短い周期、すなわち高速でON、OFFされ、ON時間割合を連続的に変化させることができるデューティソレノイドとする。

【0020】シフトソレノイド6、7及び8のON、OFFはコントローラ9によって制御され、このコントローラ9には、スロットルバルブ2の開度TVOを検出するスロットル開度センサ10からの信号と、エンジン回転数N<sub>e</sub>を検出するエンジン回転センサ11からの信号と、トルクコンバータT/Cのタービン回転数N<sub>t</sub>を検出するタービン回転センサ12からの信号と、自動変速機4の出力軸回転数N<sub>o</sub>を検出する出力軸回転センサ13からの信号とがそれぞれ入力される。

【0021】コントローラ9は、従来既知の動作の他に、上記入力信号に基づいて図2及び3の制御プログラムを実行し、エンジン3及び自動変速機4を以下のように制御するものとする。

【0022】本形態の動作を説明する。本発明によるエンジンと自動変速機の総合制御装置の第1の実施の形態を説明するフローチャートである。このルーチンは、加速状態の大小、この場合スロットル開度の時間変化の大小に応じてエンジントルクを低下させるタイミングを変えるものである。まず、ステップ21において、ダウンシフト変速出力信号がコントローラ9（図1）からコントロールバルブ5（図1）に供給されたか否かを判断する。この場合、スロットル開度センサ10（図1）からの信号に基づいて検出されたスロットル開度TVOに基づいてコントローラ9（図1）で一定時間ごとに計算されたスロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が、第2の所定の値としての任意の値より大きい場合、加速状態であると判断する。

【0023】ダウンシフト変速信号が出力された場合には、ステップ22において、自動変速機4（図1）のダウン変速制御を開始し、それに対してダウンシフト変速信号が出力されない場合には、ステップ21の処理を繰り返す。

【0024】次いで、ステップ23において、スロットル開度センサ10（図1）からの信号に基づいて検出されたスロットル開度TVOに基づいてコントローラ9

(図1)で一定時間ごとに計算されたスロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が、任意の定数 $K1$ より大きいかなんかを判断する。

【0025】スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が任意の定数 $K1$ 以下の場合には、ステップ24において、変速制御指令を開始してから $t1$ 経過したかなんかを判断する。 $t1$ 経過した場合には、ステップ25において、図4Aに示すようなエンジントルクダウン制御を開始し、それに対して $t1$ 経過しない場合には、 $t1$ 経過するまでステップ24の処理を繰り返す。

【0026】一方、スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が任意の定数 $K1$ より上の場合には、ステップ26において、変速制御指令を開始してから $t1'$  ( $t1' < t1$ ) 経過したかなんかを判断する。ステップ26において $t1'$  経過した場合には、ステップ26において、エンジントルクダウンを開始し、それに対して $t1'$  経過しない場合には、 $t1'$  経過するまでステップ26の処理を繰り返す。

【0027】すなわち、ステップ23～26において、スロットル2(図1)をゆっくり踏み込んだ場合には、図4Aに示すように、所定の時間 $t1$ 経過後にエンジントルクダウン制御を開始し、それに対して、スロットル2(図1)を素早く踏み込んだ場合には、図4Cに示すように、 $t1$ より短い所定の時間 $t1'$  経過後にエンジントルクダウン制御を開始する。したがって、スロットル2(図1)を素早く踏み込んだ場合には、スロットル2(図1)をゆっくり踏み込んだ場合に比べてトルクダウンを開始するタイミングを早くする。

【0028】ステップ25でエンジントルクダウンを開始して所定の時間経過後、図4A及びCに示すように、エンジントルクを通常の状態に復帰させ、本ルーチンを終了する。

【0029】本形態によれば、スロットル2(図1)を素早く踏み込んだかなんかに応じてエンジントルクダウンさせるタイミングを変えているので、図4Bに示すような出力軸トルク $T_0$ のショックは、図4Cに示すように、本形態による制御の結果生じる出力軸トルク $T_0$ において低減される。

【0030】また、スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が任意の値より大きい場合、加速状態であると判断するので、外乱の影響が少なく加速状態の判断を行うことができる。

【0031】図3は、本発明によるエンジンと自動変速機の総合制御装置の第2の実施の形態を説明するフローチャートである。このルーチンは、加速状態の大小、この場合スロットル開度の時間変化の大小に応じてエンジントルクを低下させる期間を変えるものであり、図2の制御ルーチンと任意に組み合わせて行うものである。

【0032】このルーチンのうち、ステップ31、32、33、37は、図2のフローチャートのステップ21、22、25、27にそれぞれ相当し、ここではこれ

らの説明を省略する。

【0033】ステップ33においてエンジントルクダウンを開始した後、ステップ34において、スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が、任意の定数 $K2$ より大きいかなんかを判断する。

【0034】スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が任意の定数 $K2$ 以下の場合には、ステップ24において、エンジントルクダウンを開始してから $t2$ 経過したかなんかを判断する。 $t2$ 経過した場合には、ステップ35において、図4Aに示すようなエンジントルクダウン制御を継続し、それに対して $t2$ 経過しない場合には、 $t2$ 経過するまでステップ34の処理を繰り返す。

【0035】一方、スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が任意の定数 $K2$ より上の場合には、ステップ36において、変速制御指令を開始してから $t2'$  ( $t2' < t2$ ) 経過したかなんかを判断する。ステップ36において $t2'$  経過した場合には、ステップ36において、エンジントルクダウンを開始し、それに対して $t2'$  経過しない場合には、 $t2'$  経過するまでステップ36の処理を繰り返す。

【0036】すなわち、ステップ34～36において、スロットル2(図1)をゆっくり踏み込んだ場合には、図4Aに示すように、エンジントルクダウン制御を所定の時間 $t2$ 継続し、それに対して、スロットル2(図1)を素早く踏み込んだ場合には、図4Cに示すように、エンジントルクダウン制御を、 $t2$ より短い所定の時間 $t2'$  継続する。したがって、スロットル2(図1)を素早く踏み込んだ場合には、スロットル2(図1)をゆっくり踏み込んだ場合に比べてトルクダウンを継続する時間を短くする。

【0037】本形態によれば、スロットル2(図1)を素早く踏み込んだかなんかに応じてエンジントルクダウンさせる期間を変えているので、図4Bに示すような出力軸トルク $T_0$ のショックは、図4Cに示すように、本形態による制御の結果生じる出力軸トルク $T_0$ において低減される。

【0038】また、スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が任意の値より大きい場合、加速状態であると判断するので、外乱の影響が少なく加速状態の判断を行うことができる。

【0039】次に、コントローラ9(図1)からエンジン3(図1)にダウンシフト時のトルクダウン要求信号DSを送信する方法を、図5を参照して説明する。2-1変速時において、スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が急踏み込み判定 $\Delta TVO$ 値 $K$ より大きい場合、レシオ定数 $H1$ を判定値として使用し、エンジン回転数 $N$ と出力軸回転数 $N$ との比がこのレシオ定数 $H1$ より小さい場合、トルクダウン要求信号DS(図1)を、コントローラ9(図1)からエンジン3(図1)に送信し、図5に示したように、時間 $t$ 経過後にダウンシフト変速制御を行う。

7

【0040】それに対して、2-1変速時において、スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が急踏み込み判定 $\Delta TVO$ 値 $K$ より小さい場合、レシオ定数 $H2$ を判定値として使用し、エンジン回転数 $N_e$ と出力軸回転数 $N_o$ との比がこのレシオ定数 $H2$ より小さい場合、トルクダウン要求信号 $DS$ （図1）を、コントローラ9（図1）からエンジン3（図1）に送信する。なお、このレシオ定数 $H2$ は、一般に上記レシオ定数 $H1$ より小さい。

【0041】本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、幾多の変更及び変形が可能である。例えば、図2及び3を用いて説明した実施の形態において、スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が任意の値より大きい場合、加速状態であると判断したが、エンジン回転センサ11（図1）からの信号に基づいて検出されたエンジン回転数 $N_e$ と出力軸回転センサ13（図1）からの信号に基づいて検出された出力軸回転数 $N_o$ との比が第1の所定の値としての任意の設定値を超えた場合、加速状態と判断することもできる。この場合、リアルタイムでの加速状態の判断を行うことができる。

【0042】また、上記実施の形態では、エンジントルクダウンのタイミング及び期間を、スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ が任意の定数より大きいかな否かによって決定したが、これらタイミング及び期間を、スロットル開度の時間変化 $\Delta TVO$ 又はエンジン回転数と出力軸回転数との比に応じて連続的に変化させることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるエンジンと自動変速機の総合制御装置の一実施の形態である。

8

【図2】本発明によるエンジンと自動変速機の総合制御装置の第1の実施の形態を説明するフローチャートである。

【図3】本発明によるエンジンと自動変速機の総合制御装置の第2の実施の形態を説明するフローチャートである。

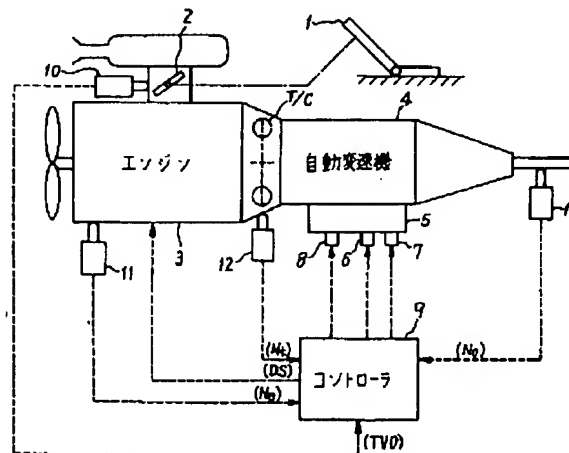
【図4】エンジントルクダウン制御状態及び出力軸トルクを時間変化を示す図である。

【図5】変速制御の際のエンジン回転数、出力軸回転数、これら回転数の比、スロットル開度の変化率及び出力軸トルクの時間変化を示す図である。

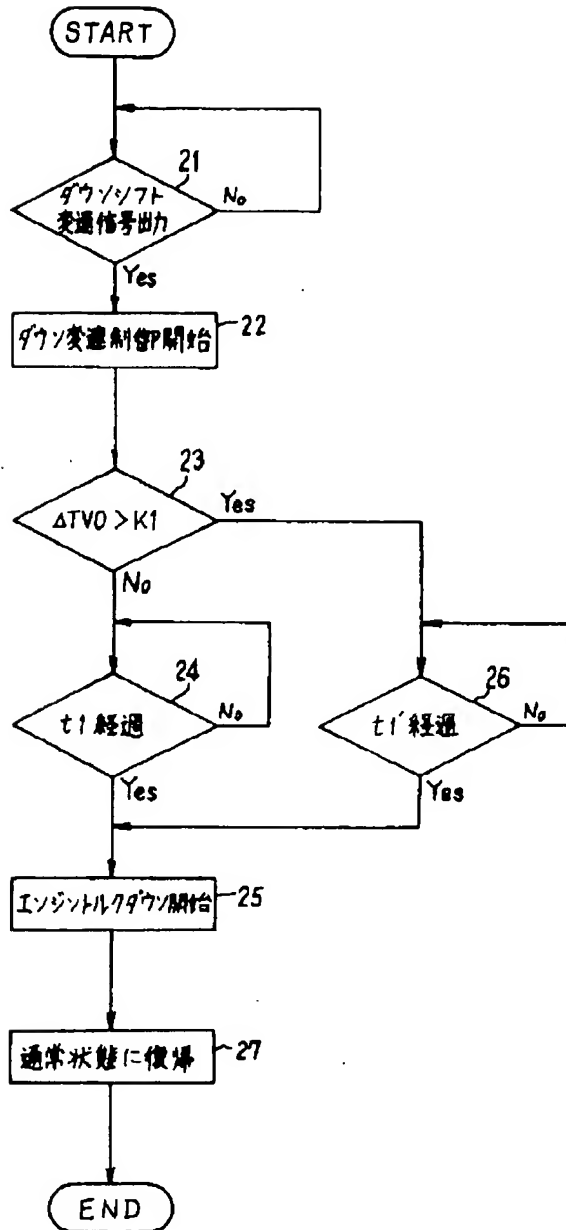
【符号の説明】

- 1 アクセルペダル
- 2 スロットルバルブ
- 3 エンジン
- 4 自動変速機
- 5 コントロールバルブ
- 6, 7, 8 シフトソレノイド
- 9 コントローラ
- 10 スロットル開度センサ
- 11 エンジン回転センサ
- 12 タービン回転センサ
- 13 出力軸回転センサ
- T/C トルクコンバータ
- TVO スロットル開度
- $N_e$  エンジン回転数
- $N_o$  出力軸回転数
- $N_t$  タービン回転数

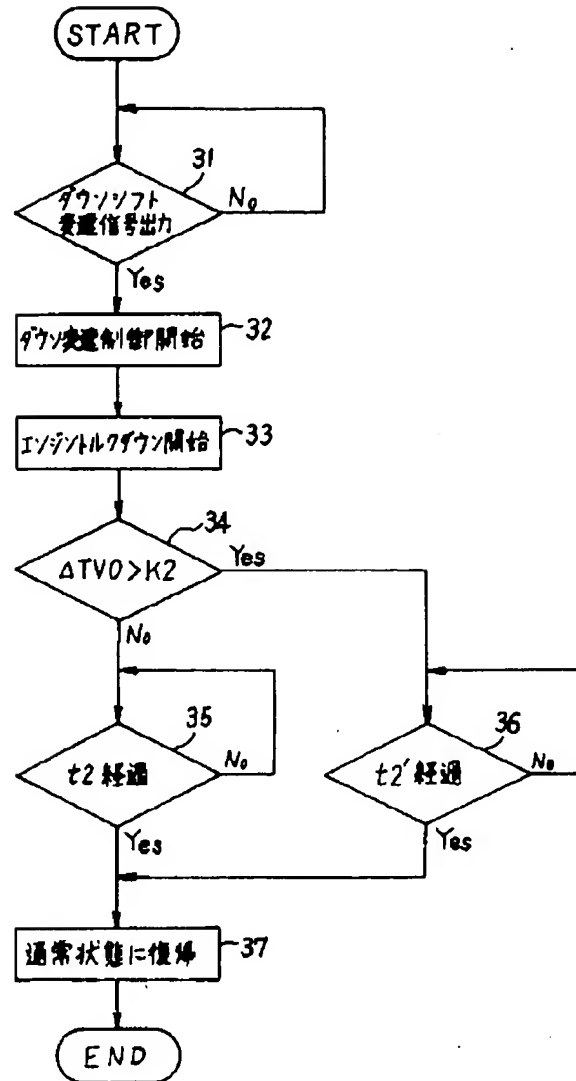
【図1】



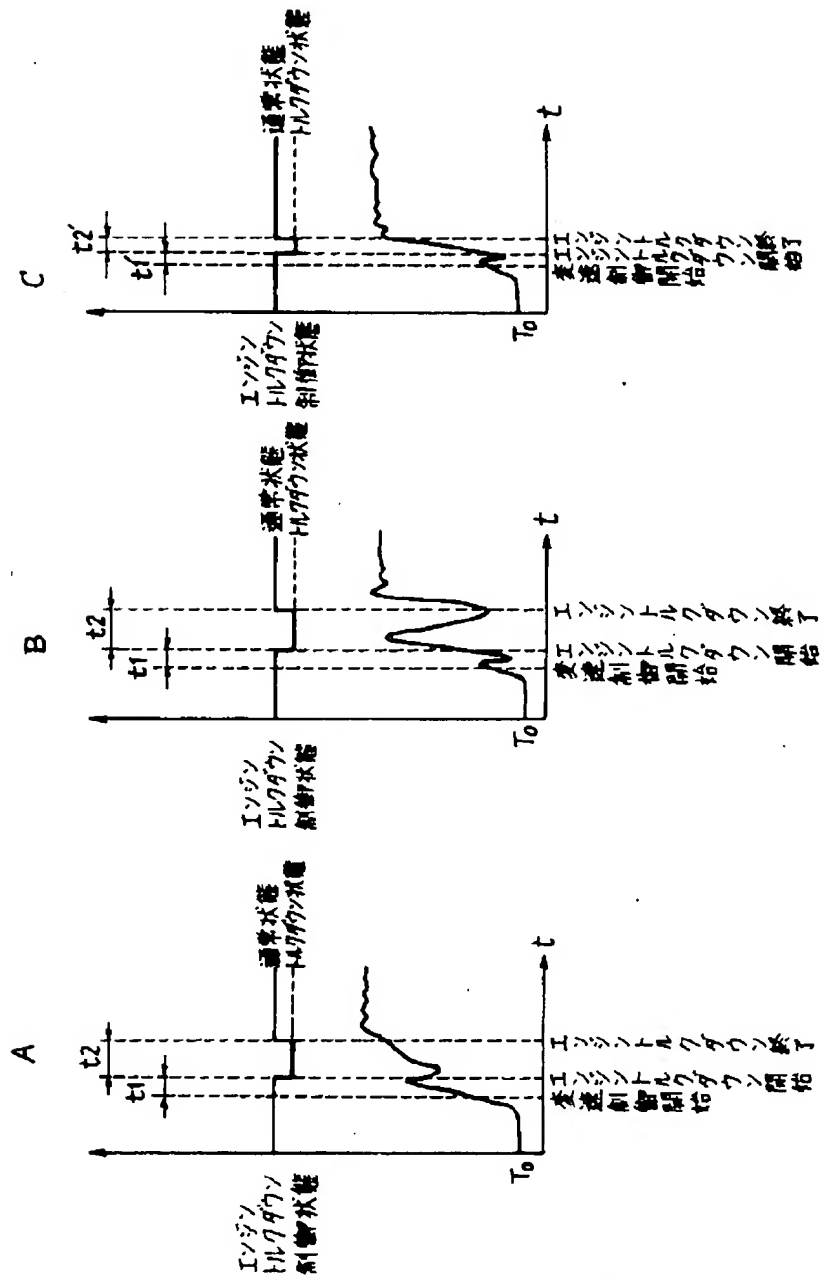
【図2】



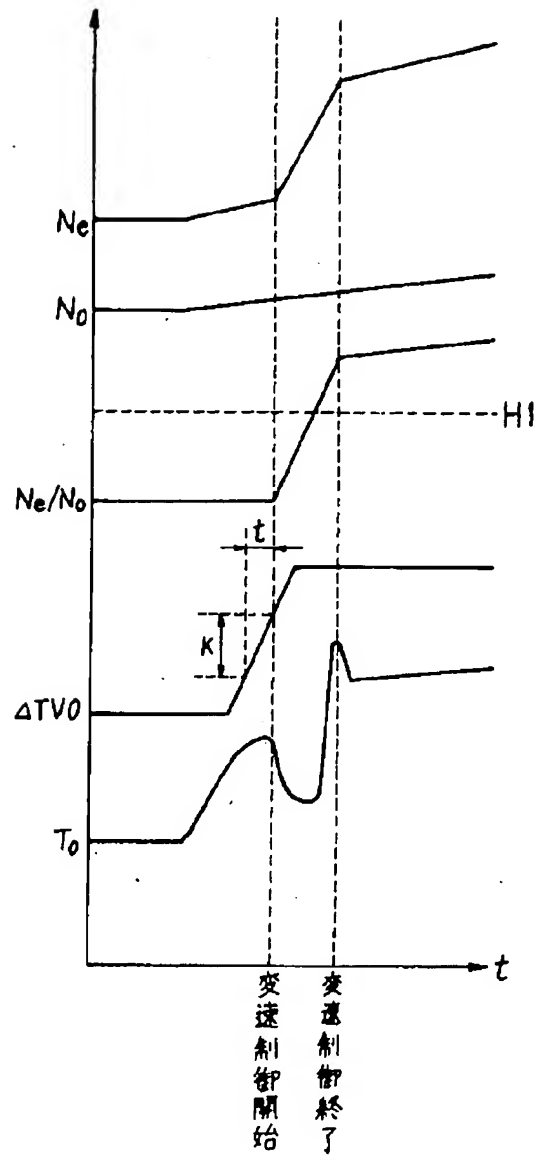
【図3】



【図4】



【図5】





PAT-NO: JP410122004A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10122004 A

TITLE: TOTAL CONTROLLER FOR ENGINE AND AUTOMATIC TRANSMISSION

PUBN-DATE: May 12, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKATORI, KAZUHIRO

URASAWA, TORU

KOIZUMI, KOJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NISSAN MOTOR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08274518

APPL-DATE: October 17, 1996

INT-CL (IPC): F02D029/00, B60K041/06 , F02D041/04 , F16H061/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a shift shock when engine torque is reduced at the time of a pedaling down-shift.

SOLUTION: In the case where a change speed of a throttle opening degree TVO is lower than a predetermined value, engine torque is started to be reduced after a predetermined lapse of time from starting of down shift control. To the contrary, in the case where the change speed of the throttle opening degree TVO is higher than the predetermined value, the engine torque is started to be reduced after the starting of down shift control earlier than the case where the change speed of the throttle opening degree TVO is lower than the predetermined value. Consequently, the engine torque is reduced at an early timing, thereby reducing generation of a shock caused by continuous reduction of torque of an output shaft.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO